

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 116 932
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84101466.5

(51) Int. Cl.³: C 07 D 333/38
A 01 N 47/36

(22) Anmeldetag: 13.02.84

(30) Priorität: 19.02.83 DE 3305866

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.84 Patentblatt 84/35

(64) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: BASF Aktiengesellschaft
Carl-Bosch-Strasse 38
D-6700 Ludwigshafen(DE)

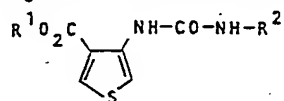
(72) Erfinder: Acker, Rolf-Dieter, Dr.
Tuchbleiche 8
D-6906 Leimen(DE)

(72) Erfinder: Rossy, Phillip A., Dr.
39, Forest Drive
Hillsdale N.J. 07642(US)

(72) Erfinder: Wuerzer, Bruno, Dipl.-Landwirt, Dr.
Ruedigerstrasse 13
D-6701 Otterstadt(DE)

(54) Thiophen-carbonester, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses.

(57) Die Erfindung betrifft Thiophen-carbonester der Formel



in der

R¹ Wasserstoff, Alkyl, Alkenyl, Alkynyl, Halogenalkyl, Alkoxyalkyl, Alkylthioalkyl, Cycloalkyl, gegebenenfalls substituiertes Phenyl oder Benzyl und

R² Alkyl, Alkenyl, Alkynyl, gegebenenfalls substituiertes Phenylalkyl, Halogenalkyl, Alkoxyalkyl, Alkylthioalkyl, Alkylaminoalkyl, Dialkylaminoalkyl, Cycloalkyl oder gegebenenfalls substituiertes Phenyl bedeuten,

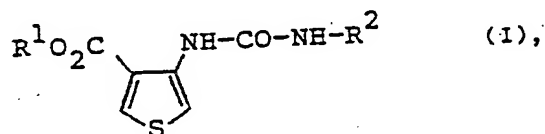
Verfahren zur ihrer Herstellung und ihre Verwendung zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses.

EP 0 116 932 A1

Thiophen-carbonester, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses

05 Die Erfindung betrifft Thiophen-carbonester, Verfahren zu ihrer Herstellung, Herbizide, die diese Verbindungen als Wirkstoffe enthalten, sowie ein Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses mit diesen Wirkstoffen.

10 Es wurde gefunden, daß Thiophen-carbonester der Formel



15

in der

18 R^1 Wasserstoff, C_1 - C_{10} -Alkyl, C_2 - C_{10} -Alkenyl, C_2 - C_{10} -Alkinyl, C_1 - C_{10} -Halogenalkyl, C_2 - C_{10} -Alkoxyalkyl, C_2 - C_{10} -Alkylthioalkyl, C_3 - C_7 -Cycloalkyl, gegebenenfalls durch Halogen oder C_1 - C_4 -Alkyl substituier-
20 tes Phenyl oder gegebenenfalls durch Halogen substituier-
tes Benzyl und
 R^2 C_1 - C_{10} -Alkyl, C_2 - C_{10} -Alkenyl, C_2 - C_{10} -Alkinyl, gegebenenfalls durch
Halogen substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl, C_1 - C_{10} -Halogenalkyl,
25 C_2 - C_{10} -Alkoxyalkyl, C_2 - C_{10} -Alkylthioalkyl, durch Alkylamino oder
Dialkylamino mit 1 bis 4 C-Atomen in einer Alkylgruppe substituiertes
 C_1 - C_{10} -Alkyl, C_3 - C_7 -Cycloalkyl oder gegebenenfalls durch Halogen oder
 C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenyl bedeuten,
herbizid wirksam sind.

30

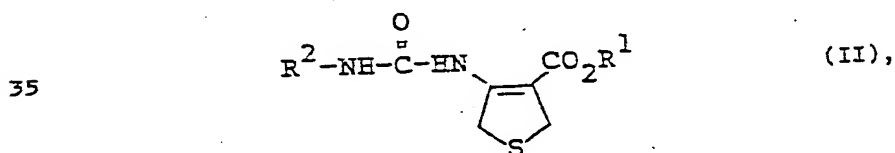
R^1 und R^2 in Formel I bedeuten unverzweigtes oder verzweigtes
 C_1 - C_{10} -Alkyl, vorzugsweise C_1 - C_4 -Alkyl, unverzweigtes oder verzweigtes
 C_2 - C_{10} -Alkenyl, vorzugsweise C_3 - C_4 -Alkenyl, unverzweigtes oder verzweig-
tes C_2 - C_{10} -Alkinyl, vorzugsweise C_3 - C_4 -Alkinyl, gegebenenfalls durch
35 Halogen substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl, vorzugsweise C_8 - C_9 -Phenyl-
alkyl, unverzweigtes oder verzweigtes C_1 - C_{10} -Halogenalkyl, vorzugsweise
 C_1 - C_4 -Halogenalkyl, unverzweigtes oder verzweigtes C_2 - C_{10} -Alkoxyalkyl
oder C_2 - C_{10} -Alkylthioalkyl, vorzugsweise C_2 - C_4 -Alkoxyalkyl oder
 C_2 - C_4 -Alkylthioalkyl, durch Alkylamino oder Dialkylamino mit 1 bis
40 4 C-Atomen in einer Alkylgruppe substituiertes C_1 - C_{10} -Alkyl, vorzugsweise
 C_1 - C_4 -Alkyl, oder C_3 - C_7 -Cycloalkyl, vorzugsweise C_5 - C_6 -Cycloalkyl, bei-
spielsweise Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, Isobutyl, sec-Butyl,
tert.-Butyl, n-Pentyl, n-Hexyl, Pentyl-3, 1,2-Dimethyl-n-propyl,

H/UW

- 1,3-Dimethyl-n-butyl, 1-Ethyl-2-methyl-n-propyl, 1,2,2-Trimethyl-n-propyl, 1,2-Dimethyl-n-hexyl, tert.-Amyl, Vinyl, Allyl, Methallyl, Crotyl, 2-Ethyl-hexen-2-yl, Hexen-5-yl, 2-Methyl-buten-2-yl, 2-Methyl-buten-1-yl-3, Butin-1-yl-3, Butin-2-yl, Buten-1-yl-3, Propargyl, 2-Methyl-buten-2-yl-4, 2-Methyl-buten-2-yl-4, 3-Methyl-buten-1-yl-3, 2-Phenylethyl, Benzyl, am Phenylring durch Halogen, wie Fluor, Chlor, Brom, Jod, substituiertes Benzyl, wie 2,6-Dichlorbenzyl, 2-Chlor-6-fluorbenzyl, 2,6-Difluorbenzyl, 3-Phenyl-n-propyl, 2-Chlorethyl, 2-Chlor-n-propyl, 3-Chlor-n-propyl, 2-Chlor-isopropyl, 1-Chlormethyl-n-propyl, 2-Chlorbutyl-3, 2-Chlor-2-methyl-n-propyl, 2-Fluorbutyl-3, 2-Fluor-2-methyl-n-propyl, 2-Fluor-isopropyl, Chlor-tert-butyl, 2,2,2-Trifluor-ethyl, Methoxyethyl, Ethoxyethyl, 3-Methoxy-n-propyl, Methoxyisopropyl, 3-Methoxy-n-butyl, 1-Methoxy-butyl-2, Ethoxy-tert-butyl, Methoxy-tert-butyl, 2-Methoxy-butyl, 4-Methoxy-n-butyl, Methylmercapto-ethyl, Ethylmercapto-ethyl, 3-Methylmercapto-n-propyl, 3-Methylmercapto-n-butyl, 1-Methylmercapto-butyl-2, Methylmercapto-tert-butyl, 2-Methylmercapto-n-butyl, 2-Dimethylamino-ethyl, 2-Methylamino-ethyl, 2-Diethylamino-ethyl, Dimethylaminomethyl, Dimethylaminoethyl, Cyclopropyl, Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl.
- 20 R^1 und R^2 können auch einen gegebenenfalls durch Halogen, wie Fluor, Chlor, Brom, Iod, oder C_1 - C_4 -Alkyl substituierten Phenylrest, wie Phenyl, 4-Chlorphenyl, 2,4-Dichlorphenyl, 4-Isopropylphenyl, 4-tert.-Butylphenyl, bedeuten.
- 25 Bevorzugte Thiophen-carbonester sind Verbindungen der Formel I, wobei R^1 C_1 - C_4 -Alkyl, insbesondere Methyl, und R^2 C_1 - C_4 -Alkyl oder C_5 - C_6 -Cycloalkyl bedeuten.

30 Man erhält die Thiophen-carbonester der Formel I

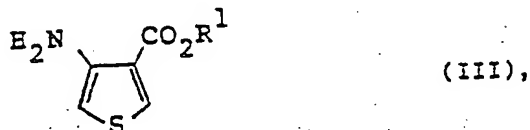
a) durch Umsetzung von Dihydrothiophencarbonestern der Formel



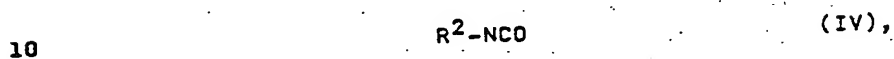
40 in der R^1 und R^2 die obengenannten Bedeutungen haben, mit Dehydrierungsmitteln, wie Sulfurylchlorid,

oder

- b) durch Umsetzung von Aminverbindungen der Formel



in der R¹ die obengenannten Bedeutungen hat, oder ihrer Salze mit einem Isocyanat der Formel



in der R² die obengenannten Bedeutungen hat.

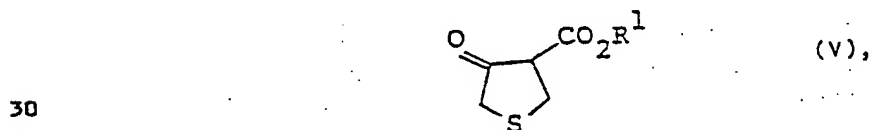
- Die Verfahrensvariante a) wird bei einer Temperatur im Bereich zwischen 0 und 150°C, vorzugsweise 20 und 60°C, gegebenenfalls unter Zusatz eines inerten organischen Lösungsmittels durchgeführt.

Geeignete Dehydrierungsmittel sind beispielsweise Sulfurylchlorid und Chloranil.

20

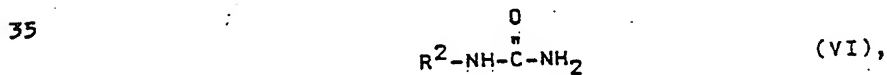
Zur Erhöhung der Ausbeute kann das entstehende Wasser azeotrop abdestilliert werden. Verbindung II kann in einem Überschuß oder Unterschuß von bis zu 25 Mol%, bezogen auf das Dehydrierungsmittel, eingesetzt werden.

- 25 Die Dihydrothiophen-carbonester der Formel II lassen sich beispielsweise durch Umsetzung von Ketoestern der Formel



in der

R¹ die obengenannten Bedeutungen hat, mit Harnstoffen der Formel



in der

R² die obengenannten Bedeutungen hat, herstellen.

40

Die Umsetzung wird bei einer Temperatur im Bereich zwischen 0 und 150°C, vorzugsweise 50 und 120°C, gegebenenfalls unter Zusatz eines inerten organischen Lösungsmittels durchgeführt. Zweckmäßigerweise wird dem

Reaktionsgemisch ein Kondensationsmittel zugesetzt, beispielsweise p-Toluolsulfonsäure, Phosphorsäure, Polyphosphorsäure oder Schwefelsäure. Die Menge an Kondensationsmittel beträgt 0,1 bis 20 Mol%, bezogen auf Verbindung V.

05

Zur Erhöhung der Ausbeute kann das entstehende Wasser azeotrop abdestilliert werden. Verbindung V kann in einem Überschuß oder Unterschuß von bis zu 25 Mol%, bezogen auf Verbindung VI, eingesetzt werden.

- 10 Ketoester der Formel V, in der R^1 Methyl bedeutet, sind bekannt (J. Org. Chem. 45, 617 (1980)). Ketoester der Formel V, in der R^1 die für Formel I genannten Bedeutungen, mit Ausnahme von Methyl und Wasserstoff, hat, werden durch Umesterung von C_1 - C_3 -Alkylestern der Formel V mit Hydroxylverbindungen der Formel R^1OH , in der R^1 die für Formel I genannten Bedeutungen, mit Ausnahme von Methyl und Wasserstoff, hat, erhalten.

15

Bei dieser Reaktion werden zweckmäßigerweise basische oder saure Katalysatoren in Mengen von 0,1 bis 20 Mol%, bezogen auf Verbindung V, zugesetzt.

20

- Geeignete saure Katalysatoren sind beispielsweise anorganische Säuren, wie Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Polyphosphorsäure, oder auch aromatische Carbonsäuren oder Sulfonsäuren, insbesondere p-Toluolsulfonsäure. Als basische Katalysatoren kommen tertiäre Amine, Erdalkaliverbindungen, Ammoniumverbindungen und Alkaliverbindungen sowie entsprechende Gemische in Betracht. Auch Zinkverbindungen können verwendet werden. Beispiele hierfür sind: Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumcarbonat, Natriumcarbonat, Lithiumhydroxid, Lithiumcarbonat, Natriumhydrogencarbonat, Kaliumhydrogencarbonat, Calciumhydroxid, Calciumoxid, Bariumcarbonat, Kaliumhydrogencarbonat, Calciumhydroxid, Calciumcarbonat, Magnesiumhydroxid, Magnesiumoxid, Bariumhydroxid, Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Magnesiumhydrogencarbonat, Magnesiumacetat, Zinkhydroxid, Zinkoxid, Zinkcarbonat, Zinkacetat, Natriumformiat, Natriumacetat, Trimethylamin, Triethylamin, Tripropylamin, Triisopropylamin, Tributylamin, Triisobutylamin, Tri-sec-butylamin, Tri-tert.-butylamin, Tribenzylamin, Tricyclohexylamin, Triamylamin, Diisopropylethylamin, Trihexylamin, N,N-Dimethylanilin, N,N-Diethylanilin, N,N-Dipropylanilin, N,N-Dimethyltoluidin, N,N-Diethyltoluidin, N,N-Dipropyltoluidin, N,N-Dimethyl-p-aminopyridin, N,N-Diethyl-p-aminopyridin, N,N-Dipropyl-p-aminopyridin, N-Methylpyrrolidon, N-Ethylpyrrolidon, N-Methylpiperidin, N-Ethylpiperidin, N-Methylpyrrolidin, N-Ethylpyrrolidin, N-Methylimidazol, N-Ethylimidazol, N-Methylpyrrol, N-Ethylpyrrol, N-Methylmorpholin, N-Ethylmorpholin, N-Methylhexamethylenimin, N-Ethylhexamethylenimin, Pyridin, Chinolin, alpha-Picolin, beta-Picolin, gamma-Pico-

30

35

40

lin, Isochinolin, Pyrimidin, Acridin, N,N,N',N'-Tetramethylethyldiamin, N,N,N',N'-Tetraethylethyldiamin, Chinoxalin, Chinazolin, N-Propyldiisopropylamin, N,N'-Dimethylcyclohexylamin, 2,6-Lutidin, 2,4-Lutidin, Tri-furylamin, Triethylethyldiamin.

05

Außer den vorgenannten anorganischen Basen kommen außerdem z.B. Natriumpropionat, Natriumbutyrat, Natriumisobutyrat, Kaliumformiat, Kaliumacetat, Kaliumpropionat, Kaliumbutyrat, Kaliumisobutyrat, Natriummethylat, Natriumethylat, Natriumpropylat, Natriumisopropylat, Natriumbutylat, Natriumiso-

10

butylat, Natrium-sec-butylat, Natrium-tert.-butylat, Natriumethylenglykolat, Natriumpropylen-(1,2)-glykolat, Natriumpropylen-(1,3)-glykolat, Natriumdiethylenglykolat, Natriumtriethylenglykolat, Natriumdipropylen-(1,2)-glykolat, Kaliummethylat, Kaliumethylat, Kalium-n-propylat, Kaliumisopropylat, Kalium-n-butylat, Kalium-isobutylat, Kalium-sec-butylat,

15

Kalium-tert.-butylat, Kaliumethylenglykolat, Kaliumpropylen-(1,2)-glykolat, Kaliumpropylen-(1,3)-glykolat, Kaliumdiethylenglykolat, Kaliumtriethylenglykolat, Kaliumdipropylen-(1,2)-glykolat in Betracht.

Die Herstellung eines Dihydrothiophen-carbonesters der Formel II wird

20

durch folgendes Beispiel erläutert:

15,1 Gew.-Teile 3-Keto-1,5-dihydro-thiophen-4-carbonsäuremethylester, 14,2 Gew.-Teile Cyclohexylharnstoff und 0,5 Gew.-Teile p-Toluolsulfonsäure werden in 100 Gew.-Teilen Xylol 4 Stunden unter Rückfluß bei Verwendung eines Wasserabscheiders gekocht. Nach dem Abkühlen wird der Rückstand abgesaugt und aus Toluol umkristallisiert. Man erhält 20,3 Gew.-Teile N-Cyclohexyl-N'-(3-methoxycarbonyl-2,5-dihydro-thien-4-yl)-harnstoff vom Fp. 154 bis 155°C.

25

30 Entsprechend können beispielsweise folgende Dihydrothiophen-carbonester der Formel II erhalten werden.

| | R ¹ | R ² | Fp [°C] |
|----|-----------------|---------------------------------|---------|
| 35 | CH ₃ | CH ₃ | 203-212 |
| | CH ₃ | C ₂ H ₅ | 118-120 |
| | CH ₃ | n-C ₃ H ₇ | 160-161 |
| | CH ₃ | i-C ₃ H ₇ | 123-125 |
| | CH ₃ | n-C ₄ H ₉ | 135-137 |
| 40 | CH ₃ | Cyclohexyl | 154-155 |
| | CH ₃ | Phenyl | 168-171 |
| | CH ₃ | 4-Chlorphenyl | 184-187 |
| | CH ₃ | 3-Chlorphenyl | 183-185 |

| R ¹ | R ² | Fp [°C] |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------|
| CH ₃ | ClCH ₂ CH ₂ | 133-137 |
| CH ₃ | CH ₃ CH(Cl)CH ₂ | 136-139 |
| 05 C ₂ H ₅ | CH ₃ | 154-157 |
| i-C ₃ H ₇ | CH ₃ | 156-159 |
| CH ₃ | 2-Phenylethyl | 117-119 |
| n-C ₄ H ₉ | n-C ₄ H ₉ | 100-103 |

10

Die Verfahrensvariante b) wird mit ungefähr stöchiometrischen Substanzmengen, d.h. in einem Mengenverhältnis von etwa 0,8 bis 1,2 Mol Verbindung III zu Verbindung IV, gegebenenfalls in Gegenwart eines inerten organischen Lösungsmittels bei einer Temperatur von -20 bis +50°C durchgeführt. Falls Verbindung III als Salz vorliegt, kann eine Base zugesetzt

15

werden. Es kann dann entweder das freie Amin isoliert werden, oder es werden Verbindungen der Formel IV direkt zugegeben. Nach dem Einengen der Lösung reinigt man die Verbindungen der Formel I durch Umkristallisation oder Chromatographie.

20

Geeignete Basen sind tertiäre Amine, Erdalkaliverbindungen, Ammoniumverbindungen und Alkaliverbindungen sowie entsprechende Gemische in Betracht. Auch Zinkverbindungen können verwendet werden. Beispiele hierfür sind: Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumcarbonat, Natrium-

25

carbonat, Lithiumhydroxid, Lithiumcarbonat, Natriumhydrogencarbonat, Kaliumhydrogencarbonat, Calciumhydroxid, Calciumoxid, Bariumoxid, Magnesiumhydroxid, Magnesiumoxid, Bariumhydroxid, Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Magnesiumhydrogencarbonat, Magnesiumacetat, Zinkhydroxid, Zinkoxid, Zinkcarbonat, Zinkacetat, Natriumformiat, Natriumacetat,

30

Trimethylamin, Triethylamin, Tripropylamin, Triisopropylamin, Tributylamin, Triisobutylamin, Tri-sec-butylamin, Tri-tert.-butylamin, Tribenzylamin, Tricyclohexylamin, Triamylamin, Diisopropylethylamin, Trihexylamin, N,N-Dimethylanilin, N,N-Diethylanilin, N,N-Dipropylanilin, N,N-Dimethyltoluidin, N,N-Diethyltoluidin, N,N-Dipropyltoluidin, N,N-Dimethyl-p-aminopyridin, N,N-Diethyl-p-aminopyridin, N,N-Dipropyl-p-aminopyridin, N-Methylpyrrolidon, N-Ethylpyrrolidon, N-Methylpiperidin, N-Ethylpiperidin, N-Methylpyrrolidin, N-Ethylpyrrolidin, N-Methylimidazol, N-Ethylimidazol, N-Methylpyrrol, N-Ethylpyrrol, N-Methylmorpholin, N-Ethylmorpholin, N-Methylhexamethylenimin, N-Ethylhexamethylenimin,

40

Pyridin, Chinolin, alpha-Picolin, beta-Picolin, gamma-Picolin, Isochinolin, Pyrimidin, Acridin, N,N,N',N'-Tetramethylethylen-diamin, N,N,N',N'-Tetraethylethylen-diamin, Chinoxalin, Chinazolin, N-Propyldiisopropylamin, N,N'-Dimethylcyclohexylamin, 2,6-Lutidin, 2,4-Lutidin, Trifurylamin, Triethylen-diamin.

- Außer den vorgenannten anorganischen Basen kommen außerdem z.B. Natriumpropionat, Natriumbutyrat, Natriumisobutyrat, Kaliumformiat, Kaliumacetat, Kaliumpropionat, Kaliumbutyrat, Kaliumisobutyrat, Natrium-methylat, Natriumethylat, Natriumpropylat, Natriumisopropylat, Natrium-butylat, Natriumisobutylat, Natrium-sec-butylat, Natrium-tert.-butylat, Natriummethylen-glykolat, Natriumpropylen-(1,2)-glykolat, Natriumpropylen-(1,3)-glykolat, Natriumdiethylen-glykolat, Natriumtriethylen-glykolat, Natriumdipropylen-(1,2)-glykolat, Kaliummethylat, Kaliumethylat, Kalium-n-propylat, Kaliumisopropylat, Kalium-n-butylat, Kalium-isobutylat, Kalium-sec-butylat, Kalium-tert.-butylat, Kaliummethylen-glykolat, Kaliumpropylen-(1,2)-glykolat, Kaliumpropylen-(1,3)-glykolat, Kaliumdiethylen-glykolat, Kaliumtriethylen-glykolat, Kaliumdipropylen-(1,2)-glykolat in Betracht.
- 15 Als Lösungsmittel kommen für beide Verfahrensvarianten a) und b) sowie für das Verfahren zur Herstellung der Dihydrothiophen-carbonester der Formel II z.B. Halogenkohlenwasserstoffe, insbesondere Chlorkohlenwasserstoffe, z.B. Tetrachlorethylen, 1,1,2,2- oder 1,1,1,2-Tetrachlorethan, Dichlorpropan, Methylenchlorid, Dichlorbutan, Chloroform, Chlornaphthalin, Dichlornaphthalin, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1- oder 1,1,2-Trichlorethan, Trichlorethylen, Pentachlorethan, o-, m-, p-Difluorbenzol, 1,2-Dichlorethan, 1,1-Dichlorethan, 1,2-cis-Dichlorethylen, Chlorbenzol, Fluorbenzol, Brombenzol, Jodbenzol, o-, p- und m-Dichlorbenzol, o-, p-, m-Dibrombenzol, o-, m-, p-Chlortoluol, 1,2,4-Trichlorbenzol; Ether, z.B.
- 20 Ethylpropylether, Methyl-tert.-butylether, n-Butylethylether, Di-n-butylether, Diisobutylether, Diisoamylether, Diisopropylether, Anisol, Phenetol, Cyclohexylmethylether, Diethylether, Ethylen-glykoldimethylether, Tetrahydrofuran, Dioxan, Thioanisol, beta,beta'-Dichlordiethylether; Nitrokohlenwasserstoffe, wie Nitromethan, Nitroethan, Nitrobenzol, o-, m-, p-Chlornitrobenzol, o-Nitrotoluol; Nitrile, wie Acetonitril, Butyronitril, Isobutyronitril, Benzonitril, m-Chlorbenzonitril; aliphatische, cycloaliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe, z.B.
- 25 Heptan, Pinan, Nonan, o-, m-, p-Cymol, Benzinfraktionen innerhalb eines Siedepunktintervalls von 70 bis 190°C, Cyclohexan, Methylcyclohexan, Dekalin, Petrolether, Hexan, Ligroin, 2,2,4-Trimethylpentan, 2,2,3-Trimethylpentan, 2,3,3-Trimethylpentan, Octan, Toluol, o-, m-, p-Xylol, Tetralin; Ester, z.B. Ethylacetat, Acetessigester, Isobutylacetat; Amide, z.B. Formamid, Methylformamid, Dimethylformamid; Ketone, z.B. Aceton, Methylethylketon; und entsprechende Gemische in Betracht. Zweckmäßiger-
- 30 weise verwendet man das Lösungsmittel in einer Menge von 100 bis 2000 Gew.%, vorzugsweise von 200 bis 700 Gew.%, bezogen auf Ausgangsstoff II bzw. IV.
- 40

Beide Verfahren können kontinuierlich oder diskontinuierlich, drucklos oder unter Druck, durchgeführt werden; der Einfachheit halber wird Atmosphärendruck bevorzugt.

05 Beispiel 1

9,3 Gew.-Teile 3-Amino-4-methoxycarbonyl-thiophen-hydrochlorid, 6,0 Gew.-Teile Triethylamin, 7,4 Gew.-Teile Cyclohexylisocyanat und 30 Gew.-Teile Acetonitril werden zusammengegeben und 3 Stunden bei 25°C gerührt. Nach dem Einengen wird der Rückstand mit Wasser gewaschen und aus Toluol umkristallisiert. Man erhält 4,5 Gew.-Teile N-Cyclohexyl-N^o-(3-methoxycarbonyl-thien-4-yl)-harnstoff vom Fp. 108 bis 114°C.

Beispiel 2

15

9,0 Gew.-Teile N-(n-Propyl)-N^o-(3-isobutoxycarbonyl-2,5-dihydro-thien-4-yl)-harnstoff werden in 55 Teilen trockenem Chloroform vorgelegt.

2,6 Teile Sulfurylchlorid werden bei 30 bis 40°C zugetropft. Die Mischung wird 7 Stunden bei 40°C gehalten. Nach dem Abdestillieren des Lösungsmittels bleibt ein viskoses Öl zurück, das durch Verteilung in Wasser/Methylenchlorid gereinigt werden kann. Man erhält 7,6 Teile N-(n-Propyl)-N^o-(3-isobutoxycarbonyl-thien-4-yl)-harnstoff.

¹H-NMR: δ = 7,7 und 8,0 (2 Dubletts, 2 Thiophen-H)

25

Entsprechend können beispielsweise folgende Thiophen-carbonester der Formel I erhalten werden.

| Nr. | R ¹ | R ² | Fp [°C] |
|-----|--------------------|----------------------------------|---------|
| 30 | 1 CH ₃ | CH ₃ | 113-114 |
| | 2 CH ₃ | C ₂ H ₅ | 94- 99 |
| | 3 CH ₃ | n-C ₃ H ₇ | 152-155 |
| | 4 CH ₃ | i-C ₃ H ₇ | 122-124 |
| 35 | 5 CH ₃ | n-C ₄ H ₉ | 117-119 |
| | 6 CH ₃ | s-C ₄ H ₉ | |
| | 7 CH ₃ | t-C ₄ H ₉ | |
| | 8 CH ₃ | n-C ₅ H ₁₁ | |
| | 9 CH ₃ | i-C ₅ H ₁₁ | |
| 40 | 10 CH ₃ | Cyclohexyl | 108-144 |
| | 11 CH ₃ | Allyl | |
| | 12 CH ₃ | Propargyl | |
| | 13 CH ₃ | Phenyl | |

| Nr. | R ¹ | R ² | Fp [°C] |
|-------|---------------------------------|--|---------|
| 14 | CH ₃ | 4-Chlorphenyl | |
| 15 | CH ₃ | 3-Chlorphenyl | |
| 05 16 | CH ₃ | CH ₃ OCH ₂ CH ₂ | |
| 17 | CH ₃ | CH ₃ SCH ₂ CH ₂ | |
| 18 | CH ₃ | ClCH ₂ CH ₂ | |
| 19 | CH ₃ | CH ₃ CH(Cl)CH ₂ | |
| 20 | CH ₃ | (CH ₃) ₂ NCH ₂ CH ₂ | |
| 10 21 | H | CH ₃ | |
| 22 | H | C ₂ H ₅ | |
| 23 | H | n-C ₃ H ₇ | |
| 24 | H | i-C ₃ H ₇ | |
| 25 | H | n-C ₄ H ₉ | |
| 15 26 | H | i-C ₄ H ₉ | |
| 27 | C ₂ H ₅ | CH ₃ | |
| 28 | C ₂ H ₅ | C ₂ H ₅ | |
| 29 | C ₂ H ₅ | n-C ₃ H ₇ | |
| 30 | C ₂ H ₅ | i-C ₃ H ₇ | |
| 20 31 | C ₂ H ₅ | n-C ₄ H ₉ | |
| 32 | n-C ₃ H ₇ | CH ₃ | |
| 33 | n-C ₃ H ₇ | C ₂ H ₅ | |
| 34 | n-C ₃ H ₇ | Cyclohexyl | |
| 35 | i-C ₃ H ₇ | CH ₃ | |
| 25 36 | i-C ₃ H ₇ | C ₂ H ₅ | |
| 37 | i-C ₃ H ₇ | n-C ₃ H ₇ | |
| 38 | i-C ₃ H ₇ | i-C ₃ H ₇ | |
| 39 | n-C ₄ H ₉ | CH ₃ | |
| 40 | n-C ₄ H ₉ | n-C ₃ H ₇ | |
| 30 41 | n-C ₄ H ₉ | C ₂ H ₅ | |
| 42 | Cyclohexyl | CH ₃ | |
| 43 | Cyclohexyl | C ₂ H ₅ | |
| 44 | Phenyl | CH ₃ | |
| 45 | Phenyl | C ₂ H ₅ | |
| 35 46 | Phenyl | i-C ₃ H ₇ | |
| 47 | Phenyl | n-C ₃ H ₇ | |
| 48 | 4-Chlorphenyl | CH ₃ | |
| 49 | 3-Chlorphenyl | CH ₃ | |
| 50 | 4-Fluorphenyl | CH ₃ | |
| 40 51 | 4-Isopropylphenyl | CH ₃ | |
| 52 | CH ₃ | 2-Phenyl-ethyl | 153-157 |
| 53 | i-C ₃ H ₇ | 2-Phenyl-ethyl | |

| Nr. | R ¹ | R ² | Fp [°C] |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|---------|
| 54 | i-C ₃ H ₇ | Cyclohexyl | 114-118 |
| 55 | n-C ₄ H ₉ | n-C ₄ H ₉ | viskos |
| 05 56 | i-C ₄ H ₉ | n-C ₃ H ₇ | |
| 57 | n-C ₃ H ₇ | n-C ₄ H ₉ | |

Die Thiophen-carbonester der Formel I können beispielsweise in Form von
 10 direkt versprühbaren Lösungen, Pulvern, Suspensionen, auch hochprozen-
 tigen wäBrigen, öligen oder sonstigen Suspensionen oder Dispersionen,
 Emulsionen, Öldispersionen, Pasten, Stäubemitteln, Streumitteln oder
 Granulaten durch Versprühen, Vernebeln, Verstäuben, Verstreuen oder
 Gießen angewendet werden. Die Anwendungsformen richten sich ganz nach
 15 den Verwendungszwecken; sie sollten in jedem Fall möglichst die feinste
 Verteilung der erfindungsgemäßen Wirkstoffe gewährleisten.

Zur Herstellung von direkt versprühbaren Lösungen, Emulsionen, Pasten
 oder Öldispersionen kommen Mineralölfractionen von mittlerem bis hohem
 20 Siedepunkt, wie Kerosin oder Dieselöl, ferner Kohlenteeröle sowie Öle
 pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, aliphatische, cyclische und
 aromatische Kohlenwasserstoffe, z.B. Benzol, Toluol, Xylol, Paraffin,
 Tetrahydronaphthalin, alkylierte Naphthaline oder deren Derivate, z.B.
 Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff,
 25 Cyclohexanol, Cyclohexanon, Chlorbenzol, Isophoron, stark polare Lösungs-
 mittel, wie z.B. Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid, N-Methylpyrrolidon,
 Wasser, in Betracht.

WäBrige Anwendungsformen können aus Emulsionskonzentraten, Pasten oder
 30 netzbaren Pulvern (Spritzpulvern, Öldispersionen) durch Zusatz von Wasser
 bereitet werden. Zur Herstellung von Emulsionen, Pasten oder Öldisper-
 sionen können die Substanzen als solche oder in einem Öl oder Lösungs-
 mittel gelöst, mittels Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel in
 Wasser homogenisiert werden. Es können aber auch aus wirksamer Substanz
 35 Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel und eventuell Lösungsmittel
 oder Öl bestehende Konzentrate hergestellt werden, die zur Verdünnung mit
 Wasser geeignet sind.

Als oberflächenaktive Stoffe kommen Alkali-, Erdalkali-, Ammoniumsalze
 40 von Ligninsulfonsäure, Naphthalinsulfonsäure, Phenolsulfonsäure, Alkyl-
 arylsulfonate, Alkylsulfate, Alkylsulfonate, Alkali- und Erdalkalisalze
 der Dibutyl-naphthalinsulfonsäure, Laurylethersulfat, Fettalkoholsulfate,
 fettsaure Alkali- und Erdalkalisalze, Salze sulfatierter Hexadecanole,

Heptadecanole, Octadecanole, Salze von sulfatiertem Fettalkoholglykol-
ether, Kondensationsprodukte von sulfoniertem Naphthalin und Naphtha-
linderivaten mit Formaldehyd, Kondensationsprodukte des Naphthalins bzw.
der Naphthalinsulfonsäuren mit Phenol und Formaldehyd, Polyoxyethylenoc-
05 tylphenolether, ethoxyliertes Isooctylphenol, Octylphenol, Nonylphenol,
Alkylphenolpolyglykoether, Tributylphenylpolyglykoether, Alkylarylpol-
yetheralkohole, Isotridecylalkohol, Fettalkoholethylenoxid-Kondensate,
ethoxyliertes Rizinusöl, Polyoxyethylenalkylether, ethoxyliertes Polyoxy-
propylen, Laurylalkoholpolyglykoetheracetal, Sorbitester, Lignin, Sulfit-
10 ablaugen und Methylcellulose in Betracht.

Pulver-, Streu- und Stäubemittel können durch Mischen oder gemeinsames
Vermahlen der wirksamen Substanzen mit einem festen Trägerstoff herge-
stellt werden.

15

Grenulate, z.B. Umhüllungs-, Imprägnierungs- und Homogengrenulate, können
durch Bindung der Wirkstoffe an festen Trägerstoffen hergestellt werden.
Feste Trägerstoffe sind Mineralerden wie Silicagel, Kieselsäuren, Kiesel-
gele, Silikate, Talkum, Kaolin, Attaclay, Kalkstein, Kalk, Kreide, Bolus,
20 LÖB, Ton, Dolomit, Diatomeenerde, Calcium- und Magnesiumsulfat, Magnesium-
oxid, gemahlene Kunststoffe, Düngemittel, wie z.B. Ammoniumsulfat,
Ammoniumphosphat, Ammoniumnitrat, Harnstoffe und pflanzliche Produkte,
wie Getreidemehl, Baumrinden-, Holz- und Nußschalenmehl, Cellulosepulver
und andere feste Trägerstoffe.

25

Die Formulierungen enthalten zwischen 0,1 und 95 Gewichtsprozent, vorzugs-
weise zwischen 0,5 und 90 Gewichtsprozent, Wirkstoff.

Beispiele für Formulierungen sind:

30

I. Man vermischt 90 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 1 mit 10 Gewichts-
teilen N-Methyl-alpha-pyrrolidon und erhält eine Lösung, die zur
Anwendung in Form kleinster Tropfen geeignet ist.

35

II. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 3 werden in einer Mischung
gelöst, die aus 80 Gewichtsteilen Xylol, 10 Gewichtsteilen des
Anlagerungsproduktes von 8 bis 10 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ölsäure-
-N-mono-ethanolamid, 5 Gewichtsteilen Calciumsalz der Dodecylbenzol-
sulfonsäure und 5 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von
40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Ausgießen und
feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält
man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gewichtsprozent des Wirk-
stoffs enthält.

40

- 05 III. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 2 werden in einer Mischung gelöst, die aus 40 Gewichtsteilen Cyclohexanon, 30 Gewichtsteilen Isobutanol, 20 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 7 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Isooctylphenol und 10 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Eingießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.
- 10 IV. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 4 werden in einer Mischung gelöst, die aus 25 Gewichtsteilen Cyclohexanol, 65 Gewichtsteilen einer Mineralölfraction vom Siedepunkt 210 bis 280°C und 10 Gewichtsteilen des Anlagerungsproduktes von 40 Mol Ethylenoxid an 1 Mol Ricinusöl besteht. Durch Eingießen und feines Verteilen der Lösung in 100 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine wäßrige Dispersion, die 0,02 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.
- 15 20 V. 20 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 10 werden mit 3 Gewichtsteilen des Natriumsalzes der Diisobutyl-naphthalin- α -sulfonsäure, 17 Gewichtsteilen des Natriumsalzes einer Ligninsulfonsäure aus einer Sulfit-Ablauge und 60 Gewichtsteilen pulverförmigem Kieselsäuregel gut vermischt und in einer Hammermühle vermahlen. Durch feines Verteilen der Mischung in 20 000 Gewichtsteilen Wasser erhält man eine Spritzbrühe, die 0,1 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.
- 25 VI. 3 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 1 werden mit 97 Gewichtsteilen feinteiligem Kaolin vermischt. Man erhält auf diese Weise ein Stäubemittel, das 3 Gewichtsprozent des Wirkstoffs enthält.
- 30 VII. 30 Gewichtsteile der Verbindung Nr. 2 werden mit einer Mischung aus 92 Gewichtsteilen pulverförmigem Kieselsäuregel und 8 Gewichtsteilen Paraffinöl, das auf die Oberfläche dieses Kieselsäuregels gesprüht wurde, innig vermischt. Man erhält auf diese Weise eine Aufbereitung des Wirkstoffs mit guter Haftfähigkeit.
- 35 40 VIII. 20 Teile der Verbindung Nr. 1 werden mit 2 Teilen Calciumsalz der Dodecylbenzolsulfonsäure, 8 Teilen Fettalkohol-polyglykolether, 2 Teilen Natrium Salz eines Phenol-Harnstoff-Formaldehyd-Kondensates und 68 Teilen eines paraffinischen Mineralöls innig vermischt. Man erhält eine stabile ölige Dispersion.

Die Applikation der Wirkstoffe bzw. der Mittel kann im Voraufbauverfahren oder im Nachaufbauverfahren erfolgen. Sind die Wirkstoffe für die Kulturpflanzen weniger verträglich, so können auch Ausbringungstechniken angewandt werden, bei welchen die herbiziden Mittel mit Hilfe der Spritzgeräte so gespritzt werden, daß die Blätter der empfindlichen Kulturpflanzen nach Möglichkeit nicht getroffen werden, während die Wirkstoffe auf die Blätter darunter wachsender unerwünschter Pflanzen oder die unbedeckte Bodenfläche gelangen (post-directed, lay-by).

- 10 Die Aufwandmengen an Wirkstoff betragen je nach Bodenart, Jahreszeit, Zielpflanzen und Wachstumsstadium 0,1 bis 5 kg/ha und mehr, vorzugsweise 0,5 bis 3 kg/ha.

Die herbizide Wirkung von Verbindungen der Formel I wird durch Gewächshausversuche gezeigt:

- 15 Als Kulturgefäße dienen Plastikblumentöpfe mit 300 cm³ Inhalt und lehmigem Sand mit etwa 1,5 % Humus als Substrat.
- 20 Die Samen der Testpflanzen werden nach Arten getrennt flach eingesät. Unmittelbar danach werden die Wirkstoffe bei Voraufbaubehandlung auf die Erdoberfläche aufgebracht. Sie werden hierzu in Wasser als Verteilungsmittel suspendiert oder emulgiert und mittels fein verteilender Düsen gespritzt. Die Aufwandmengen betragen dabei 3,0 und 1,0 kg Wirkstoff/ha.
- 25 Nach dem Aufbringen der Mittel werden die Gefäße leicht beregnet, um Keimung und Wachstum in Gang zu bringen. Danach werden die Gefäße mit durchsichtigen Plastikhauben abgedeckt, bis die Pflanzen angewachsen sind. Diese Abdeckung bewirkt ein gleichmäßiges Keimen der Testpflanzen, sofern dies nicht durch die Wirkstoffe beeinträchtigt wird.

- 30 Für die Nachaufbaubehandlung werden die Testpflanzen je nach Wuchsform erst bis zu einer Wuchshöhe von 3 bis 15 cm angezogen und danach behandelt. Die für die Nachaufbauanwendung eingesetzten Soja- und Reis-
- 35 pflanzen werden in einem mit Torfmull (peat) angereicherten Substrat angezogen, um ein günstigeres Wachstum zu gewährleisten. Zur Nachaufbaubehandlung werden entweder direkt gesäte und in den gleichen Gefäßen aufgewachsene Pflanzen ausgewählt, oder aber sie werden erst als Keimpflanzen getrennt angezogen und einige Tage vor der Behandlung in die Versuchsgefäße verpflanzt. Eine Abdeckung unterbleibt bei der Nachaufbau-
- 40 behandlung. Die Aufwandmenge beträgt beispielsweise 1,0 kg Wirkstoff/ha.

Die Versuchsgefäße werden im Gewächshaus aufgestellt, wobei für wärme-
liebende Arten wärmere Bereiche (20 bis 30°C) und für solche gemäßigter

Klimate 15 bis 25°C bevorzugt werden. Die Versuchsperiode erstreckt sich über 2 bis 4 Wochen. Während dieser Zeit werden die Pflanzen gepflegt, und ihre Reaktion auf die einzelnen Behandlungen wird ausgewertet. Bewertet wird nach einer Skala von 0 bis 100. Dabei bedeutet 0 keine Schädigung oder normaler Auflauf und 100 kein Aufgang der Pflanzen bzw. völlige Zerstörung zumindest der oberirdischen Teile.

Die Testpflanzen setzen sich aus folgenden Arten zusammen:

10 Arachys hypogaea (Erdnüsse), Avena fatua (Flughäfer), Chenopodium album (Weißer Gänsefuß), Galium aparine (Klettenlabkraut), Gossypium hirsutum (Baumwolle), Lamium amplexicaule (stengelumfassende Taubnessel), Mercurialis annua (einjähriges Bingelkraut), Oryza sativa (Reis), Sinapis alba (weißer Senf), Solanum nigrum (schwarzer Nachtschatten), Triticum aestivum (Weizen) und Veronica spp. (Ehrenpreisarten).

15 Bei Voraufaufanwendung zeigen beispielsweise die Verbindungen Nr. 1, 2, 3 und 10 eine beachtliche herbizide Aktivität, insbesondere gegen Sinapis alba. Ferner bekämpft Verbindung Nr. 4 bei dieser Anwendungsmethode unerwünschte breitblättrige Pflanzen selektiv in Weizen.

20 Bei Nachaufaufanwendung bekämpft beispielsweise Verbindung Nr. 1 eine ganze Reihe unerwünschter breitblättriger Pflanzen.

25 In Anbetracht der Verträglichkeit und der Vielseitigkeit der Applikationsmethoden, können die erfindungsgemäßen Verbindungen noch in einer weiteren Zahl von Kulturpflanzen zur Beseitigung unerwünschter Pflanzen eingesetzt werden.

In Betracht kommen beispielsweise folgende Kulturen:

30

| Botanischer Name | Deutscher Name |
|----------------------------------|----------------|
| Allium cepa | Küchenzwiebel |
| Ananas comosus | Ananas |
| 35 Arachis hypogaea | Erdnuß |
| Asparagus officinalis | Spargel |
| Avena sativa | Hafer |
| Beta vulgaris spp. altissima | Zuckerrübe |
| Beta vulgaris spp. rapa | Futterrübe |
| 40 Beta vulgaris spp. esculenta | Rote Rübe |
| Brassica napus var. napus | Raps |
| Brassica napus var. napobrassica | Kohlrübe |
| Brassica napus var. rapa | Weißer Rübe |

| | Botanischer Name | Deutscher Name |
|----|---|-----------------------|
| | <i>Brassica rapa</i> var. <i>silvestris</i> | Rübsen |
| | <i>Camellia sinensis</i> | Teestrauch |
| 05 | <i>Carthamus tinctorius</i> | Saflor - Färberdistel |
| | <i>Carya illinoensis</i> | Pekannußbaum |
| | <i>Citrus limon</i> | Zitrone |
| | <i>Citrus maxima</i> | Pampelmuse |
| | <i>Citrus reticulata</i> | Mandarine |
| 10 | <i>Citrus sinensis</i> | Apfelsine, Orange |
| | <i>Coffea arabica</i> (<i>Coffea canephora</i> , <i>Coffea liberica</i>) | Kaffee |
| | <i>Cucumis melo</i> | Melone |
| | <i>Cucumis sativus</i> | Gurke |
| 15 | <i>Cynodon dactylon</i> | Bermudagrass |
| | <i>Daucus carota</i> | Möhre |
| | <i>Elaeis guineensis</i> | Ölpalme |
| | <i>Fragaria vesca</i> | Erdbeere |
| | <i>Glycine max</i> | Sojabohne |
| 20 | <i>Gossypium hirsutum</i> (<i>Gossypium arboreum</i> <i>Gossypium herbaceum</i> <i>Gossypium vitifolium</i>) | Baumwolle |
| | <i>Helianthus annuus</i> | Sonnenblume |
| 25 | <i>Helianthus tuberosus</i> | Topinambur |
| | <i>Hevea brasiliensis</i> | Parakautschukbaum |
| | <i>Hordeum vulgare</i> | Gerste |
| | <i>Humulus lupulus</i> | Hopfen |
| | <i>Ipomoea batatas</i> | Süßkartoffeln |
| 30 | <i>Juglans regia</i> | Walnußbaum |
| | <i>Lactuca sativa</i> | Kopfsalat |
| | <i>Lens culinaris</i> | Linse |
| | <i>Linum usitatissimum</i> | Faserlein |
| | <i>Lycopersicon lycopersicum</i> | Tomate |
| 35 | <i>Malus</i> spp. | Apfel |
| | <i>Manihot esculenta</i> | Maniok |
| | <i>Medicago sativa</i> | Luzerne |
| | <i>Mentha piperita</i> | Pfefferminze |
| | <i>Musa</i> spp. | Obst- u. Mehlbanane |
| 40 | <i>Nicotiana tabacum</i> (<i>N. rustica</i>) | Tabak |
| | <i>Olea europaea</i> | Ölbaum |
| | <i>Oryza sativa</i> | Reis |

| | Botanischer Name | Deutscher Name |
|----|--|----------------------------|
| | <i>Panicum miliaceum</i> | Rispenhirse |
| | <i>Phaseolus lunatus</i> | Mondbohne |
| 05 | <i>Phaseolus mungo</i> | Erbsbohne |
| | <i>Phaseolus vulgaris</i> | Buschbohnen |
| | <i>Pennisetum glaucum</i> | Perl- oder Rohrkolbenhirse |
| | <i>Petroselinum crispum</i> spp. <i>tuberosum</i> | Wurzelpetersilie |
| 10 | <i>Picea abies</i> | Rotfichte |
| | <i>Abies alba</i> | Weißtanne |
| | <i>Pinus</i> spp. | Kiefer |
| | <i>Pisum sativum</i> | Gartenerbse |
| | <i>Prunus avium</i> | Süßkirsche |
| 15 | <i>Prunus domestica</i> | Pflaume |
| | <i>Prunus dulcis</i> | Mandelbaum |
| | <i>Prunus persica</i> | Pfirsich |
| | <i>Pyrus communis</i> | Birne |
| | <i>Ribes sylvestre</i> | Rote Johannisbeere |
| 20 | <i>Ribes uva-crispa</i> | Stachelbeere |
| | <i>Ricinus communis</i> | Rizinus |
| | <i>Saccharum officinarum</i> | Zuckerrohr |
| | <i>Secale cereale</i> | Roggen |
| | <i>Sesamum indicum</i> | Sesam |
| 25 | <i>Solanum tuberosum</i> | Kartoffel |
| | <i>Sorghum bicolor</i> (s. <i>vulgare</i>) | Mohrenhirse |
| | <i>Sorghum dochna</i> | Zuckerhirse |
| | <i>Spinacia oleracea</i> | Spinat |
| | <i>Theobroma cacao</i> | Kakaobaum |
| 30 | <i>Trifolium pratense</i> | Rotklee |
| | <i>Triticum aestivum</i> | Weizen |
| | <i>Vaccinium corymbosum</i> | Kulturheidelbeere |
| | <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | Preißelbeere |
| | <i>Vicia faba</i> | Pferdebohnen |
| 35 | <i>Vigna sinensis</i> (V. <i>unguiculata</i>) | Kuhbohne |
| | <i>Zea mays</i> | Mais |

- Zur Verbreiterung des Wirkungsspektrums und zur Erzielung synergistischer Effekte können die Thiophen-carbonester der Formel I mit zahlreichen
- 40 Vertretern anderer herbizider oder wachstumsregulierender Wirkstoffgruppen gemischt und gemeinsam ausgebracht werden. Beispielsweise kommen als Mischungspartner: Diazine, 4H-3,1-Benzoxazinderivate, Benzothiadiazinone, 2,6-Dinitroaniline, N-Phenylcarbamate, Thiolcarbamate, Halogen-

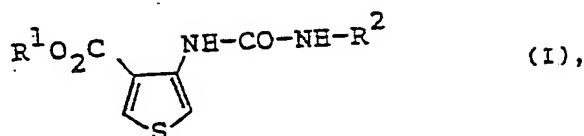
carbonsäuren, Triazine, Amide, Harnstoffe, Diphenylether, Triazinone, Uracile, Benzofuranderivate, Cyclohexan-1,3-dionderivate und andere in Betracht.

- 05 Außerdem kann es von Nutzen sein, die Thiophen-carbonester der Formel I bzw. sie enthaltende herbizide Mittel allein oder in Kombination mit anderen Herbiziden auch noch mit weiteren Pflanzenschutzmitteln gemischt gemeinsam auszubringen, beispielsweise mit Mitteln zur Bekämpfung von Schädlingen oder phytopathogenen Pilzen bzw. Bakterien. Von Interesse ist
- 10 ferner die Mischbarkeit mit Mineralsalzlösungen, welche zur Behebung von Ernährungs- oder Spurenelementmängeln eingesetzt werden. Es können auch nichtphytotoxische Öle und Ölkonzentrate zugesetzt werden.

Patentansprüche

1. Thiophen-carbonester der Formel

05



in der

10

R^1 Wasserstoff, C_1 - C_{10} -Alkyl, C_2 - C_{10} -Alkenyl, C_2 - C_{10} -Alkynyl, C_1 - C_{10} -Halogenalkyl, C_2 - C_{10} -Alkoxyalkyl, C_2 - C_{10} -Alkylthioalkyl, C_3 - C_7 -Cycloalkyl, gegebenenfalls durch Halogen oder C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenyl oder gegebenenfalls durch Halogen substituiertes Benzyl und

15

R^2 C_1 - C_{10} -Alkyl, C_2 - C_{10} -Alkenyl, C_2 - C_{10} -Alkynyl, gegebenenfalls durch Halogen substituiertes C_7 - C_{10} -Phenylalkyl, C_1 - C_{10} -Halogenalkyl, C_2 - C_{10} -Alkoxyalkyl, C_2 - C_{10} -Alkylthioalkyl, durch Alkylamino oder Dialkylamino mit 1 bis 4 C-Atomen in einer Alkylgruppe substituiertes C_1 - C_{10} -Alkyl, C_3 - C_7 -Cycloalkyl oder gegebenenfalls durch Halogen oder C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenyl bedeuten.

20

2. Thiophen-carbonester der Formel I gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

25

R^1 Wasserstoff, C_1 - C_4 -Alkyl, C_3 - C_4 -Alkenyl, C_3 - C_4 -Alkynyl, C_1 - C_4 -Halogenalkyl, C_2 - C_4 -Alkoxyalkyl, C_2 - C_4 -Alkylthioalkyl, C_5 - C_6 -Cycloalkyl und

30

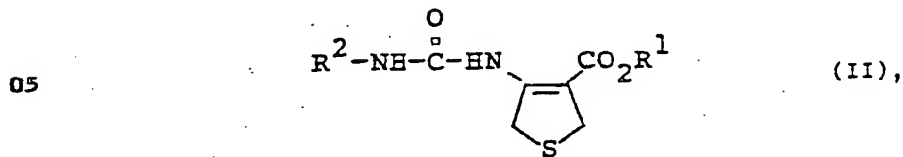
R^2 C_1 - C_4 -Alkyl, C_3 - C_4 -Alkenyl, C_3 - C_4 -Alkynyl, C_8 - C_9 -Phenylalkyl, C_1 - C_4 -Halogenalkyl, C_2 - C_4 -Alkoxyalkyl, C_2 - C_4 -Alkylthioalkyl, durch Alkylamino oder Dialkylamino mit 1 bis 4 C-Atomen substituiertes C_1 - C_4 -Alkyl oder C_5 - C_6 -Cycloalkyl bedeuten.

3. Thiophen-carbonester der Formel I gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß R^1 C_1 - C_4 -Alkyl und R^2 C_1 - C_4 -Alkyl oder C_5 - C_6 -Cycloalkyl bedeuten.

35

4. Thiophen-carbonester der Formel I gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß R^1 Methyl bedeutet.40 5. Verfahren zur Herstellung von Thiophen-carbonestern der Formel I gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man

- a) einen Dihydrothiophen-carbonester der Formel

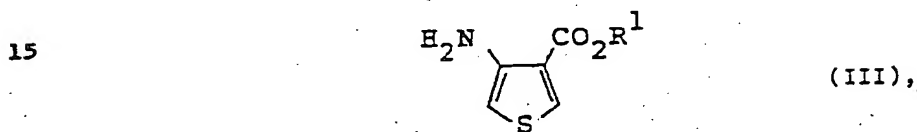


in der
R¹ und R² die im Anspruch 1 genannten Bedeutungen haben,

10

mit einem Dehydrierungsmittel oder

- b) eine Aminoverbindung der Formel



in der

20

R¹ die im Anspruch 1 genannten Bedeutungen hat, oder Salze
dieser Aminoverbindung mit einem Isocyanat der Formel



25

in der R² die im Anspruch 1 genannten Bedeutungen hat, gegeben-
enfalls in Gegenwart einer Base in einem inerten Lösungsmittel
umsetzt.

6. Herbizid, enthaltend einen Thiophen-carbonester der Formel I gemäß An-
spruch 1.

30

7. Herbizid, enthaltend inerte Zusatzstoffe und einen Thiophen-carbon-
ester der Formel I gemäß Anspruch 1.

- 35 8. Herbizid nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Thio-
phen-carbonester der Formel I enthält, wobei R¹ C₁-C₄-Alkyl und R²
C₁-C₄-Alkyl oder C₅-C₆-Cycloalkyl bedeuten.

40

9. Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses, dadurch
gekennzeichnet, daß man die unerwünschten Pflanzen und/oder die von
unerwünschtem Pflanzenwuchs freizuhaltenden Flächen mit einer her-
bizid wirksamen Menge eines Thiophen-carbonesters der Formel I gemäß
Anspruch 1 behandelt.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0116932

Nummer der Anmeldung

EP 84.10 1466

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3) |
| Y | DE-A-2 040 579 (MAY & BAKER) * Ansprüche * | 1-9 | C 07 D 333/38 A 01 N 47/36 |
| Y | DE-A-2 122 636 (ESSO) * Seiten 3,4; Ansprüche * | 1-9 | |
| Y | US-A-3 931 204 (P. CROISIER) * Spalte 8, Zeilen 50-60; Spalte 12, Zeilen 15-23 * | 1,5 | |
| A | US-A-2 453 564 (B.R. BAKER) * Ansprüche * | 1 | |
| P,Y | EP-A-0 090 309 (BASF) * Ansprüche * | 1-9 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) |
| | | | C 07 D 333/00 A 01 N 47/00 A 01 N 43/00 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 22-05-1984 | Prüfer CHOULY J. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E :: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |